

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Begriffe	9
1.1	Was ist eine gewöhnliche Differenzialgleichung?	9
1.2	Einteilung gewöhnlicher Differenzialgleichungen	12
1.3	Lösungen und ihre geometrische Interpretation	13
1.4	Anfangs- und Randwertprobleme	17
1.5	Einige Beispiele zur Modellierung	19
1.6	Direkte und inverse Probleme	24
1.7	Bis hierher alles klar?	29
2	Differenzialgleichungen 1. Ordnung	31
2.1	Ein grafisches Lösungsverfahren	31
2.2	Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen	33
2.3	Differenzialgleichungen mit trennbaren Variablen	39
2.4	Lineare Differenzialgleichungen 1. Ordnung	43
2.5	Wiederholung ist die Mutter der Weisheit	46
3	Lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung	49
3.1	Homogene und inhomogene Differenzialgleichungen	49
3.2	Lösungsstruktur linearer Gleichungen	50
3.3	Variation der Konstanten	51
3.4	Ein algebraisches Lösungsverfahren	54
3.5	Die Schwingungsgleichung	59
3.6	Die Methode der Laplace-Transformation	68
3.6.1	Definition und Existenz der Laplace-Transformation	68
3.6.2	Eigenschaften der Laplace-Transformation	71
3.6.3	Regeln für die Rücktransformation	74
3.6.4	Anwendung zur Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen	77
3.7	Haben Sie alles verstanden?	85
4	Systeme linearer Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	87
4.1	Homogene und inhomogene Systeme	88
4.2	Lösungsstruktur linearer Systeme	92
4.3	Variation der Konstanten	95
4.4	Ein algebraisches Lösungsverfahren	96
4.4.1	Matrizeigenwertprobleme	97
4.4.2	Konstruktion eines Fundamentalsystems	104
4.5	Lösung von Anfangswertproblemen für Systeme mit dem algebraischen Lösungsverfahren	114

4.6	Lösung von Anfangswertproblemen für Systeme mit der Laplace-Transformation	119
4.7	Jetzt wiederholen wir noch mal!	126
5	Einführung in die Stabilitätstheorie	128
5.1	Stetige Abhängigkeit von den Eingangsdaten und Stabilität	128
5.2	Stabilität der trivialen Lösung	133
5.3	Stabilität und Gleichgewichtslagen	137
5.4	Alles stabil?	145
6	Etwas zur numerischen Lösung	146
6.1	Das EULER-Verfahren	147
6.2	Das HEUN-Verfahren	149
6.3	Das <i>klassische</i> RUNGE-KUTTA-Verfahren	151
6.4	Konvergenz und Schrittweite	152
6.5	Annäherungsversuche	155
7	Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen mit MAPLE	157
7.1	Vorbemerkungen	157
7.2	Lösung einer skalaren gewöhnlichen Differenzialgleichung	161
7.3	Lösung von Systemen	169
7.4	Grafische Lösung von Differenzialgleichungen	173
	Anhang 1: Lösungen der Modellierungsbeispiele	177
	Anhang 2: Lösungen der Aufgaben	181
	Anhang 3: Testklausur mit Lösungen	190
	Anhang 4: Tabelle von Laplace-Transformationen	193
	Literaturverzeichnis	199
	Sachwortverzeichnis	200